

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61283797 A**(43) Date of publication of application: **13.12.86**

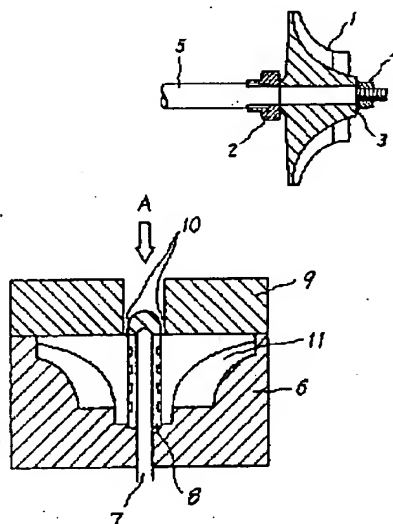
(51) Int. Cl.

**F04D 29/28**  
**F04D 29/02**
(21) Application number: **60124136**(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**(22) Date of filing: **10.06.85**(72) Inventor: **SAGAWA TAKATOSHI****(54) IMPELLER OF CENTRIFUGAL COMPRESSOR****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To improve heat-resisting property, by using a resin compound as material of an impeller, wherein the resin compound has a matrix resin comprising a mixture of nylon 66 resin and polyphenylene sulfide and is strengthened by reinforcing fiber.

**CONSTITUTION:** An impeller 1 is molded by fixing a die 6 to a die 9 and injecting molding material through a gate 10. The molding material utilizes a resin compound which has a matrix resin comprising a mixture of nylon 66 resin and polyphenylene sulfide and is strengthened by reinforcing fiber. Therefore, the impeller has high heat-resisting property and less deterioration of strength and elasticity even in a high temperature range so that a burst in a high speed rotation can be eliminated.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&amp;Japio





## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-283797

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>F 04 D 29/28  
29/02

識別記号

庁内整理番号

Z-7532-3H  
7532-3H

④ 公開 昭和61年(1986)12月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑥ 発明の名称 遠心圧縮機のインペラ

⑦ 特 願 昭60-124136

⑧ 出 願 昭60(1985)6月10日

⑨ 発 明 者 佐 川 孝 俊 横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

⑩ 出 願 人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地

⑪ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 遠心圧縮機のインペラ

2. 特許請求の範囲

1 繊維強化樹脂からなる一体型遠心圧縮機のインペラにおいて、繊維強化樹脂として、ナイロン66樹脂とポリフェニレンスルフィドのブレンドよりなるマトリックス樹脂を、強化繊維で補強した樹脂組成物を用いたことを特徴とする遠心圧縮機のインペラ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、遠心圧縮機に用いられる繊維強化樹脂からなるインペラに関するものである。

(従来の技術)

流体を前方より吸引し、遠心力により外方へ放出する遠心圧縮機に用いられる繊維強化樹脂材料からなるインペラとしては、特公昭52-48884号公報および特開昭57-119105号公報に記載されているものがあるが、これらのインペラを構成する樹脂材料は炭素繊維を樹脂の補強材とし

て用いることを特徴としている。特に特開昭57-119105号公報には耐熱性のある熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂をマトリックス樹脂として用いた炭素繊維強化樹脂がインペラに用いられることが記載されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら遠心圧縮機インペラの使用条件は、温度が-50℃から200℃(常用使用時最高温度として180℃~150℃)、最大回転数が $15 \times 10^4$  rpmになり、しかも、最大回転時に発生する最大応力は現行品(アルミニウム合金製、外径約65mm)で約20 kg/mm<sup>2</sup>、潤面部で約10 kg/mm<sup>2</sup>にもなる。これを比重の小さい樹脂を用いることにより、回転時の最大応力を約1/2程度に低下させることができる。この様に現行の使用条件から耐熱性、強度、弾性率、耐久疲労特性も加味して、材料を選定すると、これらの条件を満足する繊維強化樹脂組成物としてはナイロン66樹脂、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリアミドイミ

ド等の樹脂と、炭素繊維、ガラス繊維、ウイスカ等との複合化が考えられる。しかしポリエーテルスルフォン、ポリエーテル<sup>エーテル</sup>ケトン、ポリアミドイミドの様なガラス転移温度の高い樹脂の炭素繊維強化樹脂は高価であるとともに、350℃以上の高い成形温度と200℃以上の金型温度が必要となるなど成形上の難しさがある。また炭素繊維で

は難しいという問題があつた。

(問題点を解決するための手段)

この発明は、この様な従来の問題点に着目し、ナイロン66樹脂とポリフェニレンスルフィド(PPS)のブレンドよりなるマトリックス樹脂を強化繊維で補強した樹脂組成物を用いてインペラを作成することにより上記問題点を解決したものである。

この発明において、マトリックス樹脂を構成するナイロン66樹脂(A)とポリフェニレンスルフィド(B)のブレンド重量比は(A)/(A+B)=0.4~0.8であり、強化繊維(C)とのブレンド重量比は(C)/(A+B)+(C)=0.8~0.45であるのが好ましい。

また上記強化繊維としては、炭素、ガラス、その他の無機質の繊維およびウイスカ等が単独で、あるいは2種以上の組み合わせで用いられる。

以下、この発明を図面により説明する。

第1図は、この発明の一例の遠心圧縮機のインペラ1を示す図で、図示するように複雑な形状をなしており、しかも精密な寸法精度を必要とする。

強化したポリフェニレンスルフィドは高い弾性率を持つが、ガラス転移温度が350℃と比較的高いが、100℃以上では強度、弾性率が急激に低下する。さらに成形時には比較的高い成形温度を必要とし、成形品の強度を出すためにアニールが必要であり、成形が難しい。また一般的に適用が可能と考えられる炭素繊維で強化されたナイロン66樹脂は、常温での機械的強度は著しく高いが、ナイロン樹脂のガラス転移温度が50℃と低いため、これ以上の高温領域になるとしだいに強度、弾性率が低下し、また吸湿による寸法変化や成形後のソリが発生しやすいことなどから、寸法精度が要求される遠心圧縮機のインペラに用いること

このインペラ1は第2図に示すように、スリーブ2とワッシャ3とにより挟まれ、ネジ4でシャフト部5に固定されている。

この発明のインペラは、前記樹脂組成物を用い、押出成形、射出成形等のよく知られている方法で製造することができる。例えば第3図に示す金型を用いてインペラを成形することができる。即ち、インペラ形状を彫り込んだ組み立て式金型6に、摺動可能なピン7を取り付け、このピン7にインサート用金属製円筒8を装着固定し、しかる後、上金型9を密着固定し、A方向からゲート10を通して成形材料を射出あるいは押出し、インペラ形状部11に充填し、成形する。

(実施例)

次にこの発明を実施例および比較例により説明する。

#### 実施例1

ナイロン66樹脂、ポリフェニレンスルフィドおよび炭素繊維チョップドファイバーをそれぞれナイロン66樹脂35重量%、ポリフェニレンス

ルフィド85重量%、炭素繊維80重量%の割合で配合したペレット状の樹脂組成物を用い、シリンダー温度290℃、金型温度110℃、射出圧力700<sup>kg</sup>/cm<sup>2</sup>の成形条件で、第3図に示す様な構造の金型に射出し、インペラ形状物を得た。得られた形状物を、バリ取り、バランスチェックなど機械加工を行い、第2図に示す様な構造でシャフトに固定し、空気加熱装置付き(温度範囲0~600℃)、高速回転強度試験機(回転数0~25×10<sup>4</sup> rpm)に設置し、回転数が15×10<sup>4</sup> rpmの場合の各温度におけるバースト試験を行つた。得た結果を第1表に示す。

次に上記樹脂組成物のナイロン66樹脂とポリフェニレンスルフィド(PPS)の配合割合を重量比で40:60、60:40および<sup>80:20</sup>と変えて28℃、50℃、100℃、150℃、200℃における曲げ弾性率(<sup>kg</sup>/cm<sup>2</sup>)および曲げ強度(<sup>kg</sup>/cm<sup>2</sup>)を測定し、温度依存性を評価し、測定結果を夫々第4図および第5図に示す。これ等の結果よりナイロン66樹脂(A)とPPS(B)のブレンド重量比を

(A)/(A)+(B) = 0.4 ~ 0.8 とするのがよいことがわかる。

#### 比較例 1

ナイロン 66 樹脂 (A) と PPB (B) のブレンド重量比 (A)/(A)+(B) を 0, 0.2, 1.0 とした他は実施例 1 と同様に作成し、試験してその結果を第 4 図および第 5 図に示す。

#### 実施例 2

次にナイロン 66 樹脂と PPS の配合割合を 1:1 とし炭素繊維含有率 (C)/(A)+(B)+(C) を 40% と変えた各組成物の 23℃, 100℃, 150℃, 200℃ における曲げ弾性率および曲げ強度を測定し、第 6 図および第 7 図に示す。

#### 比較例 2

炭素繊維含有率を 5%, 20%, 50% とした以外は実施例 2 と同じにして、実施例 2 と同様の試験を行ないその結果を第 6 図、第 7 図に示す。ただし、50% は成形不能であつた。

#### 実施例 3

ナイロン 66 樹脂、ポリフェニレンスルフィド、および炭素繊維チョップドファイバーとをそれぞれナイロン 66 樹脂 30 重量%、ポリフェニレンスルフィド 80 重量%、炭素繊維 30 重量% の割合で配合したペレット状の樹脂組成物を用い、実施例 1 と同様に成形し、しかる後、バースト試験を行つた。得た結果を第 1 表に示す。

次に上記樹脂組成物の 23℃, 100℃, 150℃, 200℃ における曲げ弾性率および曲げ強度を測定し、第 6 図および第 7 図に示す。

第 8 図および第 7 図より強化繊維含有率 (重量%) が 30 ~ 45%、即ち強化繊維 (C) のブレンド重量比を (C)/(A)+(B)+(C) = 0.3 ~ 0.45 とするとよいことがわかる。尚強化繊維含有率が 45% 超えると成形が不可能であつた。

#### 比較例 3

ナイロン 66 樹脂と、炭素繊維チョップドファイバーとを、それぞれ 70 重量%、80 重量% の割合で配合したペレット状の組成物を用い、シリンダ温度 290℃、金型温度 110℃、射出圧力 600 kg/cm<sup>2</sup> の成形条件で、射出成形を行い、インペラ形状物を得た。しかる後、実施例 1 と同様な方法でバースト試験を行つた。得た結果を第 1 表に示す。

#### 比較例 4

ナイロン 66 樹脂を 60 重量%、炭素繊維チョ

および炭素繊維チョップドファイバーとガラス繊維チョップドファイバーとをそれぞれナイロン 66 樹脂 30 重量%、ポリフェニレンスルフィド 80 重量%、炭素繊維 30 重量%、ガラス繊維 10 重量% の割合で配合したペレット状の樹脂組成物を用い、実施例 1 と同様に射出成形により、インペラ形状物を得た。このインペラ形状物

につき実施例 1 に記載したと同様にしてバースト試験を行い、得た結果を第 1 表に示す。

次に上記樹脂組成物の 23℃, 100℃, 150℃, 200℃ における曲げ弾性率および曲げ強度を測定し、第 6 図および第 7 図に示す。

#### 実施例 4

ナイロン 66 樹脂、ポリフェニレンスルフィド、および炭素繊維チョップドファイバー、チタン酸カリウイスカーを、それぞれナイロン 66 樹脂 30 重量%、ポリフェニレンスルフィド 80 重量%、炭素繊維 30 重量%、チタン酸カリウイスカ 10 重量% の割合で配合したペレット状の樹脂組成物を用い、実施例 1 と同様に成形し、しかる後、

ゾップドファイバー 40 重量% の割合で配合したペレット状の組成物を用い、比較例 1 に示した成形条件で射出成形を行い、インペラ形状物を得た。しかる後、実施例 1 と同様な方法でバースト試験を行つた。得た結果を第 1 表に示す。

第 1 表

例	温度	バースト試験 (15×10 <sup>4</sup> rpm 時)		
		常 温	100℃	150℃
実施例 1		○	○	○
" 8		○	○	○
" 4		○	○	○
比較例 3		○	×	×
" 4		○	△	×

バースト試験は 15×10<sup>4</sup> rpm で 2 分間回転させた場合の値で比較した。

○：合格 バーストなし。

△：若干変形がみられる。

×：不合格 バースト。

第1表の結果より、実施例のものは比較例のものにくらべて耐熱性が高く、100℃、150℃になつても強度、弾性率の低下が少ないため、高速回転時における最大応力  $8 \text{ kg/mm}^2 \sim 10 \text{ kg/mm}^2$  に耐えているためバーストが無いと考えられる。

(発明の効果)

以上説明してきたように、この発明の遠心圧縮

機のインペラは、ナイロン66樹脂とポリフェニレンスルフィドのブレンドをマトリックス樹脂として用い、このマトリックス樹脂を強化繊維で補強した繊維強化樹脂で構成したことにより、耐熱性が高く、100℃以上の高温領域においても強度、弾性率の低下が少ないため高速回転時のバーストがない上、さらに軽量化により、エンジンの負荷変動に対する追従性が改善され、また製品表面の精度(4μ以下)がアルミ合金製のもの(16~20μ)に比較して、極めて良くなつたため、高速回転時の吸入空気翼表面からの剥離現象を低減することができたので、吸入圧縮効率が上がるという効果が得られた。

8…インサート用金属製円筒

9…上金型

10…ゲート

11…インペラ形状の空間

A…成形材料入口

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一例インペラの斜視図、

第2図はシャフト部へ取付けたインペラの断面図、

第3図はインペラ成形用金型の断面図、

第4図は、炭素繊維含有率を30重量%とし、

ナイロン66樹脂とポリフェニレンスルフィドの配

合量を変えた組成物の23℃、50℃、100℃、150℃、200℃における曲げ弾性率を示す曲線図、

第5図は第4図の場合と同じ組成物の28℃、50℃、100℃、150℃、200℃における曲げ強度を示す曲線図、

第6図は実施例1~4における樹脂組成物の23℃、100℃、150℃、200℃における強化繊維含有率と曲げ弾性率の関係を示す曲線図、

第7図は第6図と同様の強化繊維含有率と曲げ強度の関係を示す曲線図である。

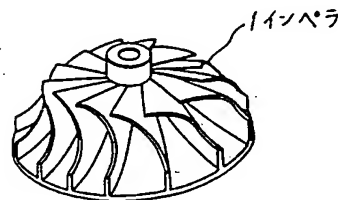
1…インペラ

2…スリーブ

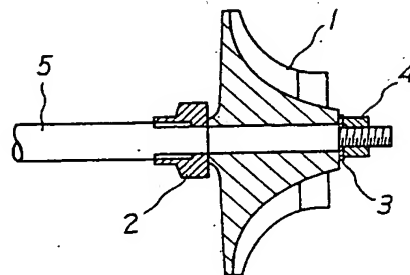
5…シャフト

6…下金型

第1図



第2図



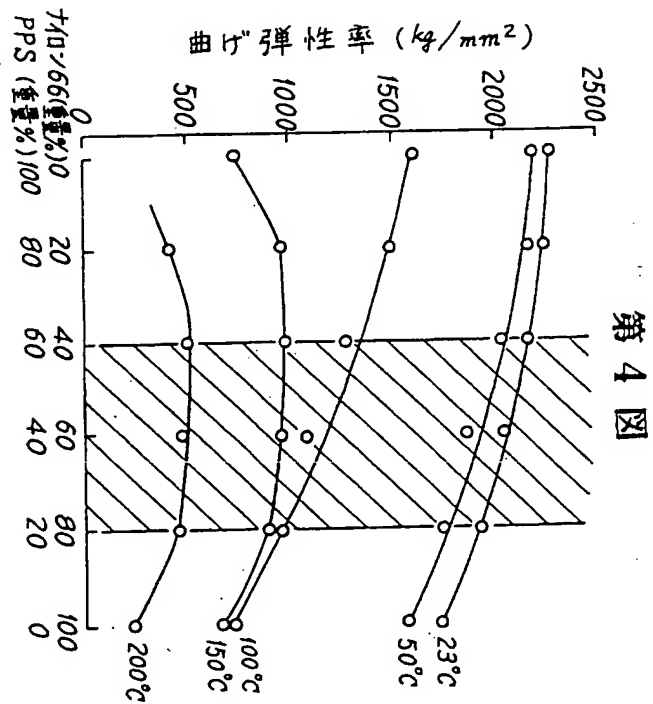
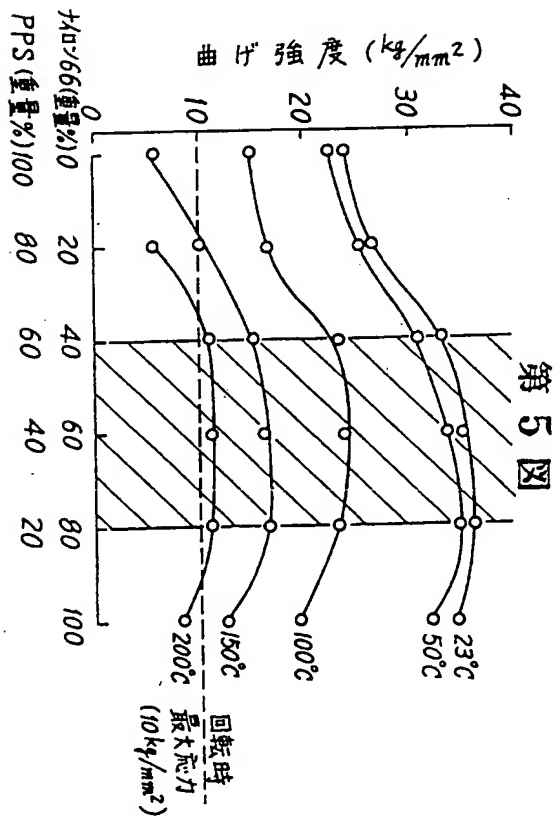
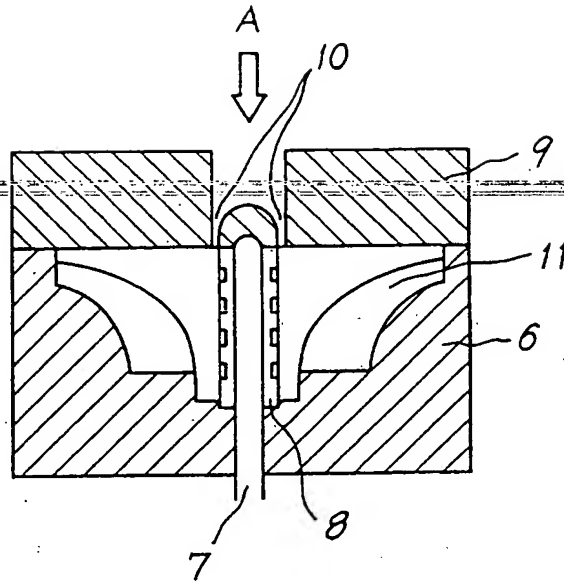
特許出願人 日産自動車株式会社

代理人弁理士 杉 村 曉 秀

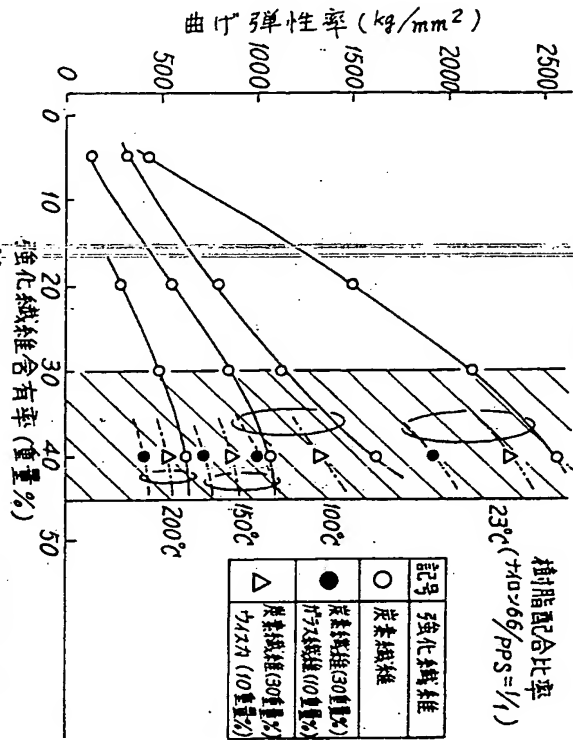
同 弁理士 杉 村 興 作



第 3 図



第6図



第7図

